

## EVALUASI SIFAT LIMNOLOGIS DANAU SENTANI IRIAN JAYA

oleh:  
Sulastri dan Fachmijany S.

### ABSTRACT

*A study on limnological characters of Lake Sentani, Irian Jaya has been conducted on September 1995. The morphology of lake has many bay that shows different limnological characteristics. Lake Sentani beside having many freshwater fishes, there are also marine fish like hiu gergaji (Pritis microdon). The study was aimed to evaluate the limnological character of lake to be used as a base for lake management. The result of physical and chemical analysis show that Lake Sentani is an eutrofik lake based on DO, pH, CO<sub>2</sub> profile, the range of TP and TN concentration, the abundance and the dominant species of phytoplankton. The range of TP concentration is 0,108 to 0,151 mg/l while TN is 0,866 to 4,673 mg/l. The dominant species of this lake are Euglena sp, Melosira sp, Chroococcus sp and Microcystis sp. Eutrophication level shows the decreasing water quality standard, especially the water quality standard for fish. It was shown by DO concentration at 10 m depth to the bottom which is 2.5 to 0.7 mg/l. The physical and chemical character show a different water quality character between eastern and western part of the lake. There are also a different distribution of phytoplankton and zooplankton between eastern and western part of lake. Eastern part of lake are dominated by Diatom and Euglena group, herbivores, and carnivores zooplankton while western part of lake are dominated by Cyanophyta, Chlorophyta group and carnivores zooplankton.*

*Keywords : lake Sentani, limnological character, eutrophic*

### ABSTRAK

*Suatu penelitian sifat limnologi perairan danau telah dilaksanakan pada bulan September 1995 di danau Sentani, Irian Jaya. Morphologi tepian Danau Sentani memiliki banyak teluk yang memungkinkan memiliki ciri tersendiri terhadap sifat limnologi perairan Danau. Ciri khas danau Sentani lainnya disamping memiliki biota ikan air tawar juga memiliki beberapa jenis biota ikan air laut seperti ikan hiu gergaji atau Pritis microdon serta jenis-jenis ikan lainnya. Dilaporkan pada saat tertentu dijumpai banyak ikan yang mati pada sebagian wilayah perairan danau. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat limnologi perairan danau guna dijadikan dasar pengelolaannya. Hasil analisa sifat fisika kimia perairan, menunjukkan danau Sentani merupakan perairan yang eutrofik. Kisaran kandungan TP adalah 0,108 mg/l - 0,151 mg/l, TN 0,866 mg/l - 4,673 mg/l. Sedangkan jenis fitoplankton yang mendominasi adalah Euglena sp, Chroococcus sp, Melosira sp dan Microcystis sp. Tingkat eutrofikasi sudah menunjukkan penurunan mutu kualitas air, khususnya untuk mendukung kehidupan ikan. Hal ini ditandai oleh nilai kandungan oksigen yang rendah, yakni pada kedalaman 10 m sampai dasar perairan, kandungan oksigen terlarutnya 2,5 mg/l - 0,7 mg/l. Hasil analisa sifat fisika kimia perairan menunjukkan sifat kualitas perairan yang berbeda antara sebagian wilayah perairan. Terdapat perbedaan juga sifat distribusi fitoplankton dan zooplankton.*

*Kata kunci: Danau Sentani, sifat limnologi, eutrofik.*

## PENDAHULUAN

Danau Sentani terletak di Kecamatan Sentani, Kabupaten Jayapura, Irian Jaya. Danau ini memiliki luas sekitar 9630 ha dengan kedalaman maksimum 52 m, dan terletak pada ketinggian 72 m di atas permukaan laut. Bentuk morfologi danau Sentani memanjang dari arah timur ke barat sepanjang 26,5 km, dengan lebar yang bervariasi antara 2 - 4 km disekitar selat Simpuro, dan lebar maksimum 24 km di bagian barat dan timur danau (Lukman & Fauzi, 1991).

Keunikan danau Sentani dibandingkan dengan danau-danau lain di Indonesia adalah danau ini dilaporkan memiliki selain jenis-jenis ikan air tawar juga memiliki jenis-jenis ikan air laut seperti ikan hiu gergaji (*Pristis microdon*), ikan belanak (*Mugil cephalus*), belut (*Anguilla australis*), dan lain-lain (FAO, 1972 dalam Lukman & Fauzi, 1991). Namun demikian jenis ikan hiu gergaji saat ini sudah tidak ditemukan lagi. Menurut informasi yang dikutip Lukman dan Fauzi (1991), ikan hiu gergaji sudah tidak ditemukan lagi sejak tahun 1972. Penurunan populasi ikan ini bisa terjadi karena penangkapan yang berlebihan ataupun kerusakan lingkungannya. Dilaporkan juga pada periode tertentu diketahui adanya kematian ikan di sebagian wilayah perairan

Potensi danau Sentani saat ini sebagai sumberdaya perikanan serta sumber air minum masyarakat sekitarnya. Potensi lain yang akan dikembangkan dan dalam pertimbangan adalah sebagai pembangkit tenaga listrik atau sebagai sumber air minum.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat limnologi danau Sentani guna dijadikan dasar dalam pengelolaannya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan September 1995, pada beberapa stasiun seperti yang disajikan pada Gambar 1. Stasiun I adalah lokasi pengambilan sampel dilakukan disekitar Hubay, diantara Yabaso dan Ayapo (stasiun II), disekitar Boroway (stasiun III), di perairan sekitar Doyolama (stasiun IV) dan di Selat Simpuro (stasiun V).

Pengukuran sifat fisika, kimia dan biologi perairan dilakukan secara vertikal pada masing-masing stasiun atau titik sampling. Sifat fisika-kimia yang diamati adalah temperatur air, oksigen terlarut, pH, konduktivitas, ORP, Padatan tersuspensi (SS *suspended solid*) total P, total N, nitrat, nitrit, ammonia dan CO<sub>2</sub>. Analisa sifat kimia berdasarkan metode APHA (Anonim, 1975).

Parameter biologi yang diamati meliputi fitoplankton dan zooplankton. Untuk mendapatkan sampel fitoplankton, diambil air danau sebanyak 6 liter secara vertikal dan disaring menggunakan plankton net no.25 dan diawet dengan lugol 1 %. Sedangkan untuk sampel zooplankton diambil secara vertikal dengan menarik net plankton no. NXX 10 (ukuran mata jaring 132  $\mu$ ) dari kedalaman antara 30 - 20 m; 20 - 10 m; 10 - 0 m; 35 - 25 m; 15 - 5 m; 5 - 0 m; 25 - 15 m; 15 - 5 m; dan 5 - 0 m, kemudian diawet dengan formalin 4 %. phytoplankton dihitung menggunakan metode

*Lackey Drop Microtransect* (Anonim, 1975), sedangkan zooplankton dihitung dengan metoda modifikasi *Sedgwick Rafter*. Jenis-jenis fitoplankton dan zooplankton dianalisa menggunakan buku identifikasi yang disusun oleh Prescott (1970), Sachlan (1982) dan Edmonson (1963).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

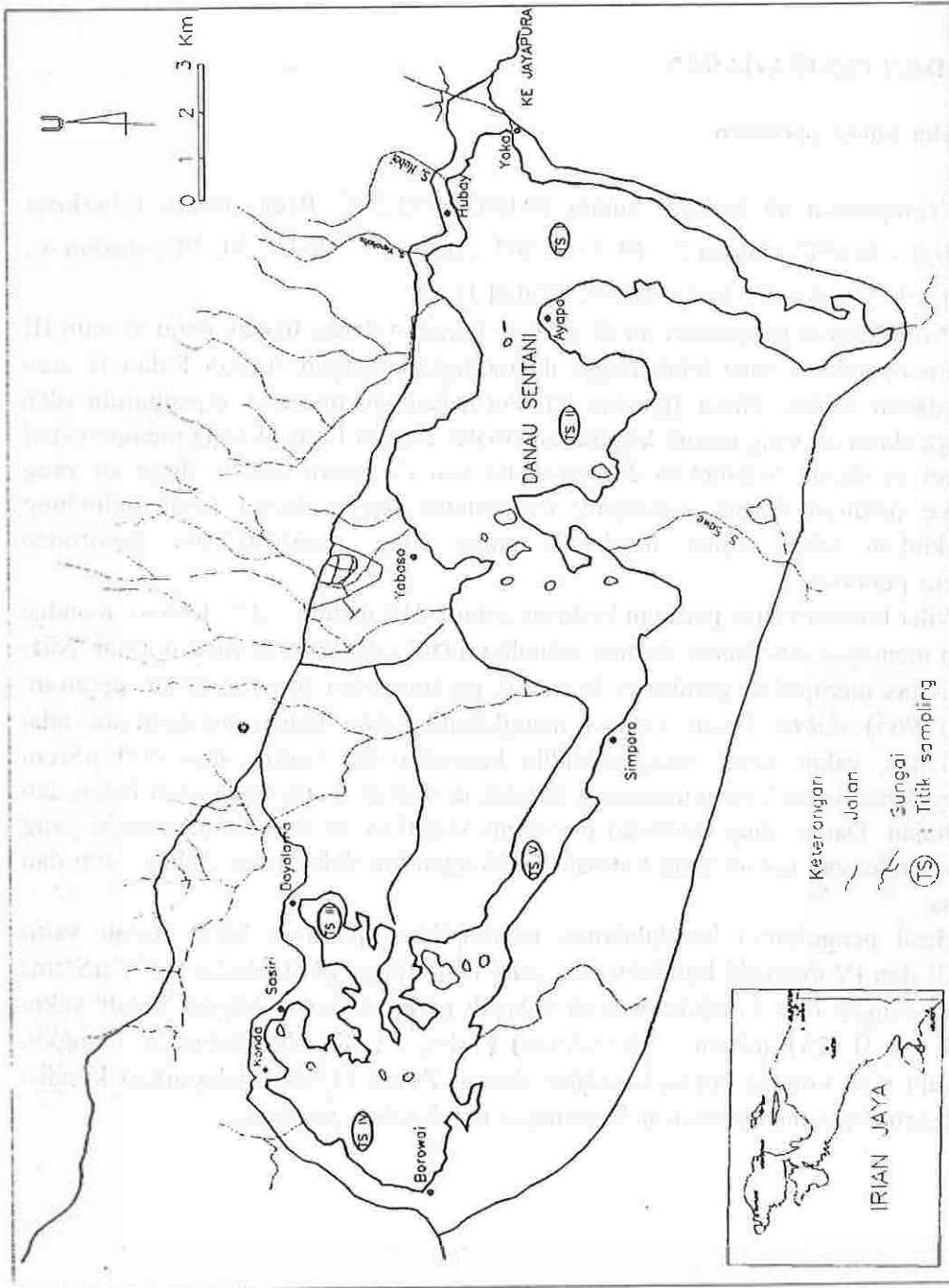
### Sifat fisika kimia perairan

Temperatur air berkisar antara 29,0°C - 32,2°C. Pada stasiun I berkisar antara 29,0 - 30,8°C; stasiun 2 : 29,0- 29,9°C; stasiun 3 : 29,0- 30,7°C; stasiun 4 : 29,4- 31,1°C; stasiun 5 : 30,4 - 32,0°C (Tabel 1).

Profil kisaran temperatur air di wilayah perairan danau bagian barat stasiun III dan IV menunjukkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun I dan II atau wilayah danau bagian Timur (gambar 2). Perbedaan ini mungkin dipengaruhi oleh banyaknya aliran air yang masuk keperairan sekitar stasiun I dan II yang mempercepat pergantian air danau. Sedangkan di stasiun III dan IV hanya sedikit aliran air yang masuk ke perairan danau, disamping itu kondisi tepian danau lebih terlindung memungkinkan lebih sedikit hembusan angin yang mempengaruhi penurunan temperatur perairan.

Nilai konduktivitas perairan berkisar antara 213  $\mu\text{S/cm}$  - 279  $\mu\text{S/cm}$ . Kondisi demikian menunjukkan Danau Sentani memiliki nilai konduktivitas yang normal. Nilai konduktivitas merupakan gambaran kuantitas garam-garam terlarut dalam perairan. Talling (1965) dalam Payne (1986) mengklasifikasikan danau berdasarkan nilai konduktivitas, yakni danau yang memiliki konduktivitas kurang dari 600  $\mu\text{S/cm}$  tergolong danau kelas I yang umumnya terletak di daerah tropis kaya akan hutan dan banyak hujan. Danau yang demikian menerima masukan air dari sungai-sungai yang memiliki kandungan garam yang normal. Kandungan ion didominasi oleh sodium dan bikarbonat.

Hasil pengukuran konduktivitas menunjukkan perairan barat danau yaitu stasiun III dan IV memiliki konduktivitas yang lebih tinggi (213  $\mu\text{S/cm}$  - 279  $\mu\text{S/cm}$ ) dibanding dengan nilai konduktivitas di wilayah perairan danau bagian Timur yakni stasiun I dan II (231  $\mu\text{S/cm}$  - 240  $\mu\text{S/cm}$ ) (Tabel 1.). Kondisi demikian mungkin dipengaruhi oleh kondisi geologis sekitar danau. Payne (1986) melaporkan kondisi sekitar danau dapat mempengaruhi kandungan ion di dalam perairan.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel di Danau Sentani

Tabel 1. Kisaran sifat fisika-kimia perairan danau Sentani

Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Stasiun V
Temperatur air (°C)	29,0-30,8	29,0-29,9	29,9-30,7	29,4-31,1	32,2-30,6
Konduktivitas (µS/cm)	231 -234	234-241	257-261	213-265	260-267
ORP (mV)	342,2-383,3	286,0-330,0	66,0-269,0	77,8-305,2	296,4-321,0
Suspended solid (mg/l)	2,5-19,0	0,0-10,0	25,0-5	0,5-5,0	5,0-15,0
pH	6,99-7,56	6,88-7,96	7,01-8,10	7,13-8,07	7,51-7,91
CO <sub>2</sub> (mg/l)	2,20-3,55	0,88-5,28	tt-3,54	tt-5,28	tt-2,53
NO <sub>2</sub> (µg/l)	1,547-3,268	1,546-4,005	1,055-3,515	1,546-4,005	1,792-3,268
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,030-0,599	0,131-2,579	0,035-0,649	0,070-0,858	0,043-0,110
T Nitrogen (mg/l)	0,886-1,598	1,047-3,388	1,047-3,204	1,276-3,755	1,391-4,673
T Posfat (mg/l)	0,111-0,151	0,108-0,123	0,108-0,123	0,108-0,129	0,114-0,123
NH <sub>3</sub> (µg/l)	26,692-419,785	<20-313,019	<20-317,872	<20-235,371	<20-283,901
DO (mg/l)	1,6-4,5	1,0-4,0	0,7-4,8	1,2-5,0	-

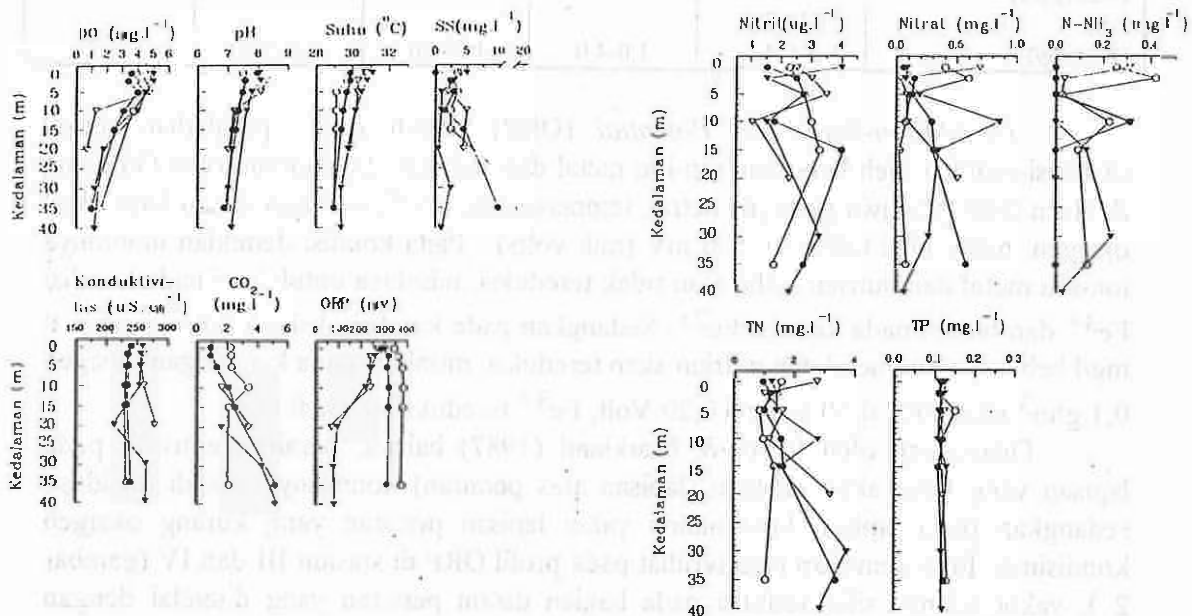
*Oksidation-Reduction Potential* (ORP) adalah status perubahan reaksi oksidasi-reduksi oleh beberapa ion-ion metal dan nutrien. Dilaporkan oleh Goldman & Horn (1983) bahwa pada pH netral, temperatur air 25°C, perairan danau kaya akan oksigen, maka nilai ORP : + 500 mV (mili volts). Pada kondisi demikian umumnya ion-ion metal dan nutrien stabil atau tidak tereduksi, misalnya untuk besi pada kondisi Fe<sup>3+</sup> dan bukan pada kondisi Fe<sup>2+</sup>. Sedangkan pada kondisi oksigen turun sampai 0 mg/l beberapa ion metal dan nutrien akan tereduksi, misalnya pada kandungan oksigen 0,1 g/m<sup>3</sup> nilai ORP 0,30 sampai 0,20 Volt, Fe<sup>3+</sup> tereduksi menjadi Fe<sup>2+</sup>.

Dilaporkan oleh Sellar & Markland (1987) bahwa, perairan eutrofik pada lapisan yang kaya akan oksigen (lapisan atas perairan) kondisinya adalah oksidasi, sedangkan pada lapisan hipolimnion yakni lapisan perairan yang kurang oksigen kondisinya. Pola demikian juga terlihat pada profil ORP di stasiun III dan IV (gambar 2), yakni adanya sifat reduksi pada bagian dalam perairan yang ditandai dengan penurunan nilai ORP pada bagian dalam perairan tsb. Pada stasiun I dan II menunjukkan nilai ORP yang penurunan pada bagian dalam perairan. Nilai ORP pada stasiun I dan II diduga adanya pengaruh oleh kualitas air sungai-sungai disekitarnya. Mengingat disekitar stasiun I dan II banyak aliran sungai yang masuk ke perairan danau.

Nilai kisaran *suspended solid* (ss) diperairan danau Sentani berkisar 0 mg/l - 19,0 mg/l. Stasiun I berkisar antara 2,5 - 19,0 mg/l; stasiun II : 0,0- 10,0 mg/l; stasiun III : 2,5- 5,0 mg/l; stasiun IV : 1,0- 5,0 mg/l; stasiun 5 : berkisar 5,0 - 15,0 mg/l. Dari profil *suspended solid* secara vertikal (gambar 2) masing-masing stasiun menunjukkan profil yang berbeda. *Suspended solid* di danau berasal dari sungai atau anak-anak sungai disekitarnya, dari *local run off*, dari udara, dan dari hasil produksi biologis dalam danau itu sendiri (misalnya Phytoplankton dan zooplankton) dan umumnya *suspended solid* banyak ditemukan di dekat permukaan dan tepian danau

(Eisma, 1993). Pada profil *suspended solid* (gambar 2) di stasiun I, II dan III menunjukkan konsentrasi *suspended solid* terbesar pada bagian dasar perairan. Dilaporkan oleh Eisma (1993), untuk perairan danau yang dangkal pengaruh angin dan ombak akan menimbulkan arus dan menyebabkan partikel tetap tersuspensi dan selanjutnya pada periode yang tenang dengan mudah partikel tersuspensi akan mengendap ke bawah. Dengan cara demikian, maka konsentrasi *suspended solid* yang tinggi dapat dipertahankan di dasar perairan. Di stasiun I, II dan III perairannya lebih dangkal (20-35 meter) dibandingkan stasiun IV (52 meter).

Hasil analisa oksigen ( $O_2$ ) menunjukkan pada stasiun I berkisar antara 1,6 - 4,5 mg/l; stasiun 2: 1,0- 4,0 mg/l; stasiun 3: 0,7 - 4,8 mg/l; stasiun 4: 1,2-5,0 mg/l. Kisaran oksigen tersebut untuk kehidupan ikan menunjukkan kisaran kurang sampai cukup mendukung kehidupan ikan. Nilai oksigen yang kurang mendukung kehidupan ikan ditemukan dari kedalaman 10 m sampai dengan dasar perairan yakni berkisar 0,7 - 2,5 mg/l.



Keterangan gambar: ○ Stasiun I, ● Stasiun II, △ Stasiun III, ▲ Stasiun IV.

Gambar 2. Karakter fisik-kimia perairan danau Sentani

Oleh karena itu sering dilaporkan adanya kematian ikan, terutama pada jenis-jenis ikan dasar (Lukman & Fauzi, 1991). Sedangkan nilai kandungan oksigen pada lapisan permukaan (kedalaman 0-5 m) menunjukkan kisaran ambang batas sampai cukup mendukung kehidupan ikan yakni 3,4-5,0 mg/l. Menurut Sylvester (1958) dalam Wardoyo (1983), bahwa untuk mendukung kehidupan ikan yang layak kandungan oksigen tidak boleh kurang dari 4 mg/l. Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah (1990) batas untuk kehidupan ikan tidak boleh kurang dari 3 mg/l.

Nilai terendah dijumpai pada dasar perairan, sedangkan kandungan oksigen yang lebih besar dijumpai pada lapisan atas atau permukaan perairan. Besarnya kandungan oksigen pada lapisan atas perairan dapat berkaitan dengan proses fotosintesa dari tumbuhan ataupun fitoplankton pada lapisan tersebut sedangkan rendahnya kandungan oksigen bagian dasar perairan berkaitan dengan penguraian bahan (material organik) yang berasal dari tumbuhan atau hewan yang mati dan tenggelam ke dasar perairan. Secara vertikal pola distribusi kandungan oksigen dapat dilihat pada gambar 2. Pola distribusi kandungan oksigen menunjukkan penurunan ke arah dasar perairan. Pola demikian menunjukkan atau mencirikan perairan eutrofik, seperti yang digambarkan oleh Goldman & Horn (1983), bahwa pada perairan yang eutrofik dicirikan oleh adanya penurunan kandungan oksigen dari permukaan ke arah dasar perairan atau menunjukkan profile oksigen *clinograde*.

Hasil pengukuran pH diperoleh nilai kisaran sebagai berikut: stasiun I: 6,99-7,56; stasiun II: 6,88 - 7,96; stasiun III: 7,01 - 8,27; stasiun 4: 7,13 - 8,03; stasiun V: 7,51- 7,91. Nilai pH ini menunjukkan perairan danau Sentani lebih bersifat alkali (basa). Kisaran nilai pH masih cukup baik untuk kehidupan ikan ataupun bahan baku air minum. Menurut Ellis yang dikutip Alabaster (1984), bahwa kisaran pH yang baik untuk populasi ikan adalah 6,7- 8,9. Sedangkan nilai pH yang dianjurkan untuk keperluan air minum adalah 6,5 - 8,5 (Peraturan Pemerintah, 1990). Nilai terendah pH dijumpai pada dasar perairan sedangkan nilai tertinggi dijumpai pada lapisan permukaan atau lapisan atas perairan. Besarnya kandungan pH pada lapisan atas berkaitan dengan proses fotosintesa fitoplankton pada lapisan atas perairan.

Rata-rata nilai pH pada stasiun III dan IV menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun I dan II. Hal ini diduga ada kaitannya dengan tingkat produktifitas stasiun III, IV dan stasiun I, II. Perbedaan ini juga terlihat dari perbedaan kandungan oksigen antara stasiun III, IV dan stasiun I, II khususnya pada lapisan permukaan perairan. Pada lapisan perairan dengan kedalaman 0 - 5 meter stasiun I memiliki kandungan oksigen 3,8 - 4,5 mg/l; stasiun II kandungan oksigen 3,4 - 4,0 mg/l; stasiun III : 4,6-4,8 mg/l; stasiun IV : 4,5 - 5,0 mg/l.

Kandungan CO<sub>2</sub> di stasiun I berkisar 2,20 - 3,52 mg/l; stasiun II berkisar 0,88 - 5,28 mg/l; stasiun III berkisar antara tidak terdeteksi - 3,52 mg/l; stasiun IV berkisar antara tidak terdeteksi - 5,28 mg/l; stasiun V berkisar antara tidak terdeteksi - 3,52 mg/l. Nilai kandungan CO<sub>2</sub> menunjukkan masih cukup baik untuk kehidupan ikan. Menurut Swingle *dalam* Wardoyo (1983), kandungan CO<sub>2</sub> bebas dalam perairan sebesar 12 mg/l sudah tidak aman bagi kehidupan ikan. Nilai terendah kandungan CO<sub>2</sub> dijumpai pada lapisan permukaan perairan, sedangkan nilai tertinggi dijumpai pada bagian dasar perairan.

Rendahnya kandungan CO<sub>2</sub> pada lapisan permukaan ada hubungannya dengan pengambilan oleh proses fotosintesa dari alga / tumbuhan air, sedangkan tingginya kandungan CO<sub>2</sub> pada lapisan dasar merupakan hasil dari proses penguraian bahan organik di dalam lapisan perairan sedimen. Hubungan antara produksi proses fotosintesa dengan pengambilan CO<sub>2</sub> di lapisan permukaan perairan serta pelepasan CO<sub>2</sub> oleh proses penguraian bahan organik di perairan dan sedimen telah diteliti oleh Olhe *dalam* Haris (1986). Oleh karena itu pola distribusi CO<sub>2</sub> secara vertikal seperti terlihat pada gambar 2 menunjukkan perairan Danau Sentani merupakan perairan yang eutrofik. Dari kandungan CO<sub>2</sub> yang tidak terdeteksi pada lapisan permukaan menunjukkan stasiun II dan IV merupakan perairan yang sangat eutrofik.

Kandungan nitrat di perairan danau Sentani berkisar 0,030 - 0,649 mg/l (Tabel 1). Nilai kandungan Nitrat tsb. masih memenuhi persyaratan baik untuk

kehidupan ikan ataupun keperluan air minum (Peraturan Pemerintah, 1990). Besarnya kandungan nitrat menurut kedalaman perairan di masing-masing stasiun menunjukkan profil yang berbeda (gambar 2). Di stasiun I, II, dan III konsentrasi nitrat berfluktuasi menurut kedalaman kandungan nitrat terbesar terdapat di bagian permukaan perairan, selanjutnya menurun dan meningkat kembali pada bagian dasar perairan. Besarnya kandungan nitrat pada bagian permukaan dan dasar perairan mungkin diperoleh dari masukan nitrat dari perairan sungai sekitarnya atau air hujan karena pada umumnya pada lapisan permukaan tidak menunjukkan konsentrasi yang tinggi disebabkan pemanfaatan nitrat oleh phytoplankton (Payne, 1986) demikian juga pada dasar perairan kandungan nitrat akan rendah, karena pada kondisi anaerob akan tereduksi menjadi nitrit. Di stasiun I dan II ada sungai-sungai besar yang masuk ke perairan danau demikian juga di stasiun III ada satu sungai yang melewati rawa dan masuk ke perairan danau.

Di stasiun IV menunjukkan suatu profil dimana pada permukaan konsentrasi nitrat rendah, konsentrasi maksimum pada kedalaman 10 meter dan selanjutnya mengalami penurunan konsentrasi ke arah dasar perairan. Dilaporkan oleh Schmidt dalam Payne (1986), profil konsentrasi nitrat demikian ditemukan pada perairan eutrofik, dimana pada daerah termoklin dimana terjadi kandungan nitrat yang maksimum, didefinisikan sebagai suatu zona dengan proses nitrifikasi dan denitrifikasi yang intensif. Pada stasiun II dan III konsentrasi nitrat terbesar pada bagian dasar perairan.

Kisaran kandungan nitrit pada masing-masing stasiun disajikan pada tabel 1. Kisaran kandungan nitrit pada seluruh kolom perairan adalah 1,055 - 4,005  $\mu\text{g/l}$ . Nilai kisaran kandungan nitrit masih dalam kisaran yang baik untuk kehidupan ikan ataupun keperluan air minum (Peraturan Pemerintah, 1990). Profil kandungan nitrit juga menunjukkan adanya fluktuasi mulai dari permukaan sampai dasar perairan. Menurut Goldman & Horn (1983), kandungan nitrit di dalam perairan sebagian diperoleh dari reduksi nitrat dan di dalam perairan tersedia dalam jumlah yang kecil. Pada perairan yang tidak ada oksigen akan dirubah menjadi amonia.

Nilai kisaran ammonia pada masing-masing stasiun seperti tertera pada tabel 1. Kisaran kandungan amonia pada seluruh kolom perairan adalah < 20 - 419,785  $\mu\text{g/l}$ . Untuk kehidupan ikan nilai kisaran amonia tersebut menunjukkan kisaran yang masih mendukung sampai kondisi yang tidak mendukung kehidupan ikan. Sedangkan untuk kebutuhan air minum nilai kisaran amonia masih memenuhi syarat yang dianjurkan untuk golongan B (Peraturan Pemerintah 1990). Nilai terbesar kisaran kandungan amonia adalah stasiun I dan untuk stasiun lainnya kadar maksimum ditemukan pada sebagian kolom air. Sedangkan konsentrasi ammonia menurut kedalaman perairan memberikan profil seperti pada gambar 2. Kandungan ammonia ( $\text{N-NH}_3$ ) pada bagian atas perairan (kedalaman 0-15 m) khususnya di stasiun I, II, dan III menunjukkan gambaran profil yang berfluktuasi. Sedangkan kandungan ammonia pada stasiun IV menunjukkan nilai yang rendah dan selanjutnya meningkat pada arah perairan yang lebih dalam. Nilai kandungan ammonia yang berfluktuasi pada bagian permukaan (0-15 m) seperti pada stasiun I, II, dan III diduga disebabkan oleh pengaruh masukan ammonia dari perairan sungai disekitarnya. Dilaporkan oleh Goldman & Horn (1983) bahwa sumber utama ammonia adalah dari *inflow* (aliran masuk) sungai, hujan, atmosfer, atau fiksasi dari nitrogen. Pada gambar I terlihat disekitar stasiun I, II, dan III banyak aliran-aliran sungai yang masuk kedalam perairan tersebut. Pada stasiun IV disamping merupakan bagian perairan danau Sentani yang terlindung dan terdalam, tidak banyak aliran sungai yang masuk kedalam perairan. Oleh karena itu profil



kandungan ammonia menunjukkan nilai yang rendah dan stabil, kemudian meningkat pada bagian dalam perairan. Profil kandungan ammonia yang demikian menurut Goldman dan Horn (1983) mencirikan kondisi perairan yang eutrofik.

Kisaran konsentrasi Total Nitrogen (TN) perairan danau Sentani yakni 0,886 - 4,673 mg/l, sedangkan kisaran kandungan Total Phosphor (TP) adalah 0,108 - 0,151 mg/l (Tabel 1). Besarnya nilai kandungan TN dan TP tersebut menunjukkan perairan yang eutrofik. Batasan perairan eutrofik yang disajikan oleh OECD (1982) dalam Rayding dan Rast (1989) untuk TN adalah 16,2 - 386 µg/l, sedangkan untuk TP 393 - 6100 µg/l.

Kandungan TN menurut kedalaman menunjukkan profil yang berfluktuasi (gambar 2) seperti pada kandungan nitrat. Hal ini disebabkan oleh sifat salah satu bentuk nitrogen seperti nitrat yang mudah pindah melalui tanah dari lokasi sekitarnya selanjutnya masuk kedalam perairan, dan tidak seperti fosfat yang lebih banyak terikat didalam partikel tanah (Goldman & Horn, 1983). Konsentrasi TP menurut kedalaman menunjukkan profil yang tidak berfluktuasi dan menunjukkan profil yang tidak jauh berbeda antara permukaan dan dasar perairan (gambar 2). Seperti yang disebutkan diatas bahwa sifat fosfat berlawanan dengan nitrat yakni lebih banyak terikat didalam partikel tanah. Oleh karena itu sebenarnya konsentrasi fosfat yang tinggi ditemukan pada dasar perairan dan pada permukaan perairan akan tetap rendah karena disamping sifat fosfat yang terikat oleh partikel tanah, juga pemanfaatan oleh fitoplankton. Namun pada kondisi dasar perairan yang anaerobik ion fosfat yang terikat dalam tanah di dasar perairan akan terlepas ke lapisan perairan diatasnya (Payne, 1986). Melihat profil kandungan TP di perairan danau Sentani nampak juga adanya pelepasan ion fosfat dari dasar ke lapisan perairan diatasnya, mengingat perairan danau Sentani adalah perairan yang eutrofik dengan dasar perairan yang rendah kandungan oksigennya.

### Fitoplankton dan zooplankton

Hasil pengamatan fitoplankton dapat dilihat pada gambar 3. Pada umumnya jenis-jenis fitoplankton yang ditemukan dari kelompok Diatom (*Synedra* sp, *Melosira* sp dan *Navicula* sp), alga biru atau Cyanophyta (*Chroococcus* sp, *Microcystis* sp, *Aphanocapsa* sp, dan *Spirulina* sp), Chlorophyta (*Scenedesmus* sp, *Pediastrum* sp dan *Tetraedron minimum*) dan kelompok Euglenophyta (*Euglena* sp).

Komposisi fitoplankton menunjukkan adanya perbedaan antara komposisi fitoplankton di stasiun bagian wilayah timur (stasiun I dan II) dengan komposisi fitoplankton di stasiun bagian barat (stasiun III, IV, dan V). Di stasiun I dan II banyak ditemukan kelompok Diatom, dan *Euglena*. Sedangkan di stasiun III, IV, dan V banyak ditemukan kelompok Cyanophyta (alga biru) dan kelompok Chlorophyta. Hal ini bisa dipahami karena bila melihat beberapa sifat fisika dan kimia seperti konduktivitas, pH, CO<sub>2</sub>, dan ORP menunjukkan perbedaan diantara kedua wilayah perairan tersebut (Tabel 1). Gasse *et al.* (1983) dalam Harris (1986) melaporkan jenis-jenis *Melosira* sp banyak ditemukan di danau Afrika yang kandungan ionnya rendah. Jaworski *et al.* (1981) dalam Harris (1986) juga melaporkan bahwa beberapa jenis Diatom sensitif terhadap ketersediaan karbon (C) dan pH. Selanjutnya dilaporkan oleh Harris (1986) bahwa adanya kemampuan alga biru (Cyanophyta) untuk tumbuh pada pH yang tinggi dan mengakibatkan *blooming* pada akhir musim panas di perairan yang eutrofik.

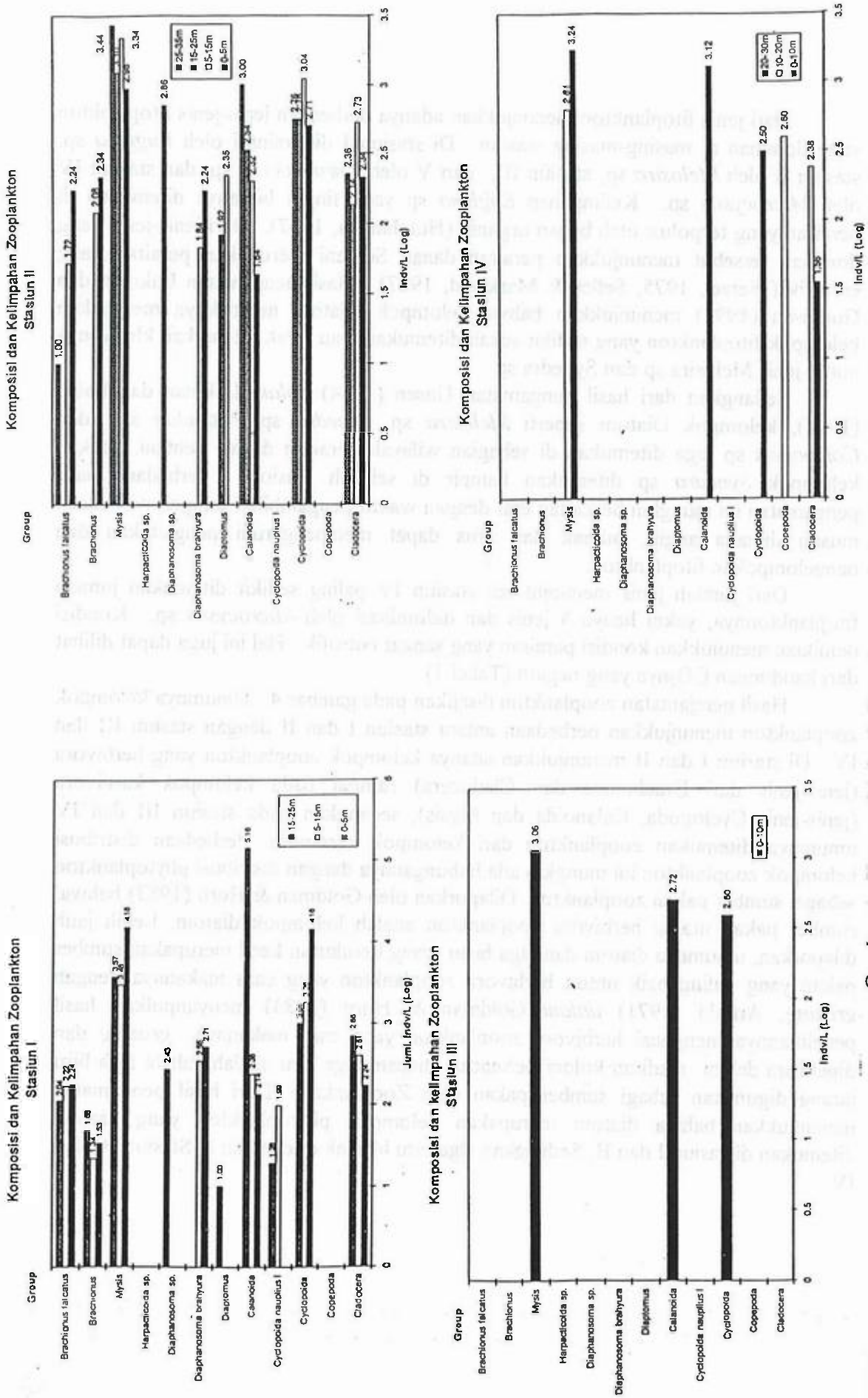


Dari jenis fitoplankton menunjukkan adanya perbedaan jenis-jenis fitoplankton yang dominan di masing-masing stasiun. Di stasiun I didominasi oleh *Euglena* sp, stasiun II oleh *Melosira* sp, stasiun III, dan V oleh *Chroococcus* sp, dan stasiun IV oleh *Microcystis* sp. Kelimpahan *Euglena* sp yang tinggi biasanya ditemukan di perairan yang terpolusi oleh bahan organik (Hutchinson, 1967). Dari jenis-jenis yang dominan tersebut menunjukkan perairan danau Sentani merupakan perairan yang eutrofik (Wetzel, 1975, Saller & Markland, 1987). Hasil pengamatan Lukman dan Gunawan (1991) menunjukkan bahwa kelompok Diatom nampaknya merupakan kelompok fitoplankton yang sedikit sekali ditemukan atau tidak ditemukan khususnya untuk jenis *Melosira* sp dan *Synedra* sp.

Sedangkan dari hasil pengamatan Unsen (1984) dalam Lukman dan Fauzi (1991), kelompok Diatom seperti *Melosira* sp, *Synedra* sp, *Nitzschia* sp dan *Componois* sp juga ditemukan di sebagian wilayah perairan danau Sentani, bahkan kelompok *Synedra* sp ditemukan hampir di seluruh stasiun. Perbedaan hasil pengamatan ini mungkin berkaitan erat dengan waktu pengambilan sampel, perbedaan musim dimana angin, ombak dan arus dapat mempengaruhi pengadukan dan pengelompokan fitoplankton.

Dari jumlah jenis menunjukkan stasiun IV paling sedikit ditemukan jumlah fitoplanktonnya, yakni hanya 3 jenis dan didominasi oleh *Microcystis* sp. Kondisi demikian menunjukkan kondisi perairan yang sangat eutrofik. Hal ini juga dapat dilihat dari kandungan CO<sub>2</sub>nya yang negatif (Tabel 1).

Hasil pengamatan zooplankton disajikan pada gambar 4. Umumnya kelompok zooplankton menunjukkan perbedaan antara stasiun I dan II dengan stasiun III dan IV. Di stasiun I dan II menunjukkan adanya kelompok zooplankton yang herbivora (jenis-jenis dari *Brachionus* dan *Cladocera*) sampai pada kelompok karnivora (jenis-jenis *Cyclopoda*, *Calanoida* dan *Mysis*), sedangkan pada stasiun III dan IV umumnya ditemukan zooplankton dari kelompok karnivora. Perbedaan distribusi kelompok zooplankton ini mungkin ada hubungannya dengan distribusi phytoplankton sebagai sumber pakan zooplankton. Dilaporkan oleh Goldman & Horn (1983) bahwa, sumber pakan utama herbivora zooplankton adalah kelompok diatom. Lebih jauh dilaporkan, umumnya diatom dan alga hijau yang berukuran kecil merupakan sumber pakan yang paling baik untuk herbivora zooplankton yang cara makannya dengan *grazing*. Arnold (1971) dalam Goldman & Horn (1983) menyimpulkan hasil penelitiannya mengenai herbivora zooplankton yang cara makannya *grazing* dan dipelihara dalam medium koloni bermacam-macam alga biru adalah bahwa alga biru jarang digunakan sebagai sumber pakan oleh Zooplankton. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa diatom merupakan kelompok phytoplankton yang banyak ditemukan distasiun I dan II, Sedangkan alga biru banyak ditemukan di Stasiun III dan IV.



Gambar 4. Komposisi dan kelimpahan zooplankton

## KESIMPULAN

- Adanya perbedaan kualitas perairan di wilayah timur (stasiun I dan II) dengan wilayah barat (stasiun III, IV, dan V) ditinjau dari beberapa sifat fisika kimia perairan, ataupun dari komposisi dan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton.
- Dari sifat fisika-kimia perairan, danau Sentani merupakan danau yang eutrofik.
- Sifat eutrofik juga ditunjukkan oleh jenis dan jumlah fitoplankton yang ditemukan.
- Kondisi eutrofik sudah pada taraf penurunan kualitas perairan, khususnya untuk mendukung kehidupan ikan. Kondisi ini terlihat dari rendahnya kandungan oksigen pada bagian dalam perairan, serta sebagian wilayah permukaan perairan.
- Sifat kimia lainnya adalah amonia disebagian wilayah perairan dan pada kolom air tertentu juga menunjukkan kondisi kurang mendukung kehidupan ikan.
- Hasil analisa sifat fisika kimia menunjukkan masih dalam kisaran memenuhi syarat untuk keperluan air minum golongan B.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1975. Standar Method for the Examination of Water and Wastewater. 14<sup>th</sup> edition. APHA-AWWA-WPCF. 1193 pp.
- Alabaster, J. S. and R. Lloyd. 1984. Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Second Edition. Butterworks. London, Boston, Durban, Singapore, Sydney, Toronto, Wellington. 361 pp.
- Eisma, D. 1993. Suspended Matter in the Aquatic Environment. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. 315 pp.
- Edmondson, W. T. 1963. Freshwater Biology. Second Edition, Book I. John Wiley and Sons. Inc. 656 pp.
- Goldman, C. R. and A. J. Horn., 1983. Limnology. Mg Grow-Hill Book Company. New York. 464 pp.
- Harris, G. P. 1986. Phytoplankton Ecology. Structure, Function and Fluctuation. Chapman and Hall Ltd. New York. 384 pp.
- Hutchinson, G. E. 1967. A Treatise on Limnology. Introduction to lake biology and the limnoplankton. Vol. II. John Wiley and Sons, Inc. New York. 1115 pp.
- Lukman & H. Fauzi. 1991. Laporan Pra Survei Danau Sentani Irian Jaya dan Wilayah Sekitarnya. Puslitbang Limnologi-LIPI. 64 hal.
- Lukman & Gunawan. 1991. Distribusi Vertikal Fitoplankton di Danau Sentani. Bio Air, No. 3 : 5 - 9. Puslitbang Limnologi, LIPI. Bogor.

- Prescott, G. W. 1970. The Freshwater Algae. WM. C. Brown Company Publishers. Iowa. 348 pp.
- Rayding, C. O. and W. Rast. 1989. The Control of Eutrophication of Lakes and Reservoirs. UNESCO and the Porthenon Publishing group. Paris. 314 pp.
- Sachlan, M. 1982. Planktonologi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang. 156 hal.
- Seller, B. H. and H. R. Markland. 1987. Decaying Lakes. The Origins and Control of Cultural Eutrophication. John Wiley and Sons. New York. 254 pp.
- Wardoyo, T. H. 1983. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Perikanan. PUSDI-PSL, IPB. Bogor. 36 hal.
- Wetzel, R. B. 1975. Limnology. W. B. Sanders Company. London. 743 pp.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, 1972. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 14th Edition. APHA-WQA-WPC. 1131 pp.

Atkinson, J. S. and R. Threlk. 1984. Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Second Edition. Hemisphere Publishing Corporation. 361 pp.

Barlow, D. 1982. Selected Studies in the Aquatic Environment. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. 117 pp.

Edmondson, W. T. 1969. Freshwater Biology. Second Edition. John Wiley and Sons Inc. 680 pp.

Gilman, E. J. and J. Barer. 1982. Limnology. 2nd Edition. Black Company. New York. 461 pp.

Hargreaves, G. B. 1985. Phytoplankton Ecology. Structure, Function and Phytoplankton. Chapman and Hall Inc. New York. 344 pp.

Hutchinson, G. E. 1967. A Treatise on Limnology. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. Vol. II. John Wiley and Sons Inc. New York. 1112 pp.

Lorenz, S. B. and J. H. R. 1981. Laporan Penelitian Dan Seminar tentang Limnologi. Jurusan Biologi. Fakultas Ilmu-Ilmu Alam. Universitas Diponegoro. 111 hal.

Lorenz, S. B. and J. H. R. 1981. Penelitian Limnologi. Jurusan Biologi. Fakultas Ilmu-Ilmu Alam. Universitas Diponegoro. 111 hal.